Ontario

Ministry of
Agriculture and Food

FACTSHEET
ISSN 1198-712X ©Queen's Printer for Ontario

Agdex#: 531/743 Publication Date: December 2003
Order#: 03-109 Last Reviewed:

Title: Determining the Phosphorus Index for a Field

Division: Agriculture and Rural

History: Replaces OMAF Factsheet Determining the Phosphorus Index for a Field, Order No. 98-079

Written by: D. Hilborn - Engineer, By-Products/OMAF; R. P. Stone - Engineer, Soil/OMAF

The Phosphorus (P) Index has been introduced into Ontario as a means to:

- rank the relative risk of surface water contamination resulting from phosphorus application on crop land,
- select management strategies that can be used to reduce this risk,
- determine the distance that phosphorus applications must be set back from surface water,
- set restrictions on rates of phosphorus applied to a field.

This Factsheet details the information and steps required to determine and utilize the P Index.

Table of Contents

- Background
- Calculation Procedure for the P Index
  1. Soil Erosion (Weighting = 2.0)
  2. Water Runoff Class (Weighting = 1.0)
  3. Phosphorus Soil Test (Weighting = 2.0)
  4. Commercial Fertilizer Application Rate (Weighting = 0.5)
  5. Commercial Fertilizer Application Method (Weighting = 1.5)
  6. Manure/Biosolid (Organic P) Application Rate (Weighting = 0.5)
  7. Manure/Biosolid (Organic P) Application Method (Weighting = 1.5)
- Effect of Best Management Practices on P Index
- Interpretation of Phosphorus Index for Ontario
- Summary
- P Index Calculation Sheet
- Example Calculation of P Index

Background

Phosphorus is an important plant nutrient for crop production, and is provided either from the soil or from soil amendments, such as commercial fertilizers or animal manures. Phosphorus application for crops is generally determined by a soil test-based program.

Environmental concerns with phosphorus centre around eutrophication — an increase in the fertility status of natural waters that causes accelerated growth of algae or water-plants. Reducing phosphorus entry to surface water limits the rate of aquatic plant growth. This practice decreases the chances of fish kills caused by oxygen depletion when plants die and decay.

Phosphorus binds tightly to soil particles, so one key component in water contamination is soil erosion (influenced by soil type, slope, and water runoff potential). Thus, even though phosphorus levels in the

soil may be quite high, good management strategies for phosphorus will allow crops to be produced with minimum risk to surface water contamination.

The P Index considers many factors, such as the conditions of a field (phosphorus levels in the soil, soil erosion and soil runoff risk), the quantity of nutrients to be applied along with their methods of application, and the distance to the nearest surface water.

The P Index assigns a number — 0,1,2,4,8 or 16 — to each of the conditions which can affect phosphorus losses, where 0 is the lowest P loss potential and 16 is the highest P loss potential. This is completed according to the probability of P loss from the site. Furthermore, each site characteristic is assigned a weighting factor that indicates the seriousness of the P loss potential of that individual site characteristic. All of the weighted conditions are added together to obtain the P Index.

Current agricultural nutrient management standards indicate that a Phosphorus Index must be determined if the P soil test for a particular field is above 30 ppm. A Phosphorus Index can still be calculated if the P soil test is below 30 ppm, but the data gathered would be primarily for the farmer's management information.

Ontario's Phosphorus Index was adapted by the University of Guelph from the 1993 U.S. index of Lemunyon & Gilbert, and modified to suit local conditions. The current coefficients reflect professional judgment, but have not yet been calibrated or validated against actual water contamination data.

The Phosphorus Index is referred to in OMAF Publication 818 Nutrient Management Workbook, and *NMAN Computer Software, Dec. 10, 2003*, and is a component of nutrient management plans developed according to O. Reg. 267/03, the General Regulation made under the *Nutrient Management Act, 2002* (termed *Regulation* in this Factsheet).

The steps below lead one through the calculation of the P Index for a field.

| Top of Page |

Calculation Procedure For The P Index

To complete an index for field or section of a field, use the P Index Calculation Sheet (found at the end of this Factsheet) as a template. A completed sample follows the P Index Calculation Sheet.

A. Find the rating for each site characteristic (using the number shown in the brackets).

B. Multiply each of the ratings obtained by their respective weightings.

C. Sum all the weighted rating values obtained in (B) above to get the P Index.

D. Use Table 9 to determine the affect on nutrient application.

1. Soil Erosion (Weighting = 2.0)

The Universal Soil Loss Equation (USLE) is used to estimate soil erosion. For details on how to calculate the soil loss, refer to OMAF Factsheet Universal Soil Loss Equation *(USLE)*. Once the estimated soil erosion is determined, obtain the corresponding rating factor from Table 1.

Soil erosion and the corresponding rating factor may be reduced by adjusting tillage/cropping practices to increase the amount of surface residue or by decreasing the slope length.

Table 1. Soil Erosion

Soil Erosion (tonnes/ha/year)	Soil Erosion (tons/ac/year)	Rating

<12	<5	Very Low (1)
12 – 25	5 – 11	Low (2)
26 – 37	12 – 17	Moderate (4)
>37	>17	High (8)

2. Water Runoff Class (Weighting = 1.0)

The water runoff class estimates the potential for surface runoff from a field based on soil texture and field slope. Increased runoff results in the potential for higher P losses.

Table 2 rates the probability of runoff occurring in the vicinity of surface water. These numbers are fixed; they cannot be altered by changing cropping or tillage practices.

Table 2. Water Runoff Class

Hydrologic Soil Group (Drainage Class)	Maximum Field Slope within 500 ft (150 m) of Top of Bank of Surface Water			
	< 3%	3 – < 6%	6 – < 9%	9 – 12%
A (Rapid)	Very Low (1)	Very Low (1)	Low (2)	High (8)
B (Moderate)	Very Low (1)	Low (2)	Mod (4)	High (8)
C (Slow)	Low (2)	Mod (4)	High (8)	Very High (16)
D (Very Slow)	Mod (4)	High (8)	High (8)	Very High (16)

Hydrologic Soil Groups corresponding to the various soil series names found in Ontario are listed in OMAF Publication 29, *Drainage Guide for Ontario*. Group A is often associated with sand, Group B with loam, Group C with clay loam and Group D with clay soil textures.

3. Phosphorus Soil Test (Weighting = 2.0)

Phosphorus levels will build up in the soils if phosphorus is applied above crop removal. It is estimated that 35 lbs. of unused phosphate is required to increase the soil test level by 1 ppm (although the exact number will vary with soil texture). Good nutrient management practices should be used to minimize build-up in soils with higher phosphorus soil test levels.

Use Table 3 to determine the rating factor for the field's soil test level. If a soil test is not available, then assume a **very high** rating.

Table 3. Phosphorus Soil Test

P Soil Test (ppm)	Rating
< 15	Very Low (1)
15 – 30	Low (2)
31 – 60	Moderate (4)
61 – 100	High (8)
> 100	Very High (16)

4. Commercial Fertilizer Application Rate (Weighting = 0.5)

All commercial fertilizer is to be considered in calculating this rating factor. Most starter fertilizer rates result in a **very low** to **low** category. The use of any starter fertilizer should be carefully considered when there already are higher levels of phosphorus in the soil.

Use Table 4 to determine the rating factor for the fertilizer application rate. If no fertilizer is used, assume a rating of zero.

Table 4. Fertilizer Application Rate

Fertilizer Application Rate (lb P_2O_5)/ac	Fertilizer Application Rate (kg P_2O_5)/ha	Rating
< 22	< 25	Very Low (1)
22 – 45	25 – 50	Low (2)
46 – 67	51 – 75	Moderate (4)
> 67	> 75	High (8)

5. Commercial Fertilizer Application Method (Weighting = 1.5)

The sooner a fertilizer is incorporated after application, the less chance there is for runoff to occur during rainfall.

Use Table 5 to determine the rating factor for the fertilizer application method. If no commercial fertilizer is applied then assume a rating of zero.

Table 5. Fertilizer Application Method

Fertilizer Application Method	Rating
Placed with Planter	Very Low (1)
Incorporated < 2 weeks	Low (2)
Incorporated > 2 weeks	Moderate (4)
Not Incorporated	High (8)

| Top of Page |

6. Manure/Biosolid (Organic P) Application Rate (Weighting = 0.5)

Most manure application rates will be in the **low** to **moderate** category. A high application rate of manure combined with a high concentration of nutrients will typically cause a rating factor of **high**. Conversely, a low application rate of manure with high levels of bedding will typically be in the **very low** category. The phosphate application rate is based on long-term soil build-up value (80% availability). This is twice the amount available to this year's crop. Use OMAF Publication 818 Nutrient Management Workbook or the *NMAN Computer Software, December 10, 2003* to determine the actual nutrient values.

Use Table 6 to determine the rating factor for the manure/biosolid (Organic P) application

rate. If no manure is used then assume a rating of zero.

Table 6. Manure/Biosolid Application Rate

Manure/Biosolid Application Rate (lb P_2O_5)/ac	Manure/Biosolid Application Rate (kg P_2O_5)/ha	Rating
< 11	< 12	very low (1)
11 – 32	12 – 36	low (2)
33 – 54	37 – 60	moderate (4)
> 54	> 60	high (8)

7. Manure/Biosolid (Organic P) Application Method (Weighting = 1.5)

The longer the period between application and incorporation, the greater the opportunity of runoff caused by rainfall.

Use Table 7 to determine the rating factor for the manure/biosolid (Organic P) application method. If no manure is used then assume a rating of zero.

Table 7. Manure/Biosolid Application Rate

Manure/Biosolid Application Method		Rating
Injected in Season		Very Low (1)
Incorp.	< 5 days	Low (2)
Not Incorp.	Pretilled	Moderate (4)
	Crop Residue	Moderate (4)
	Standing Crop	Moderate (4)
	Bare Soil	High (8)

Effect of Best Management Practices on P Index

Best Management Practices (BMP) can be used to lower an index number. Table 8 demonstrates the ways in which the farming practices used on a field can be adjusted to lower the P Index.

Table 8. Effect of Best Management Practices on P Index

Site Characteristic	Management Practices that	Example of BMP

	will Lower P Index	
Soil Erosion	Any practice to reduce soil erosion.	Reduce slope length; increase surface residue; plant cover crops.
Water Runoff Class	None	—
Phosphorus Soil Test	The management of fertilizer and manure application methods/rates will control the rate at which the phosphorus level in the soil changes.	The phosphorus level of a field can be lowered on a long-term basis by reducing or eliminating application rates of manure/fertilizer and/or using crops with higher P removal capabilities.
Commercial Fertilizer Application Rate	Applying less fertilizer to a field will lower the level of phosphorus accordingly.	A reduction in the commercial fertilizer application rate from 60 lbs P_2O_5/acre to 30 lbs P_2O_5/acre will reduce the P Index by 1 point.
Commercial Fertilizer Application Method	The use of an application method that incorporates the fertilizer quickly and efficiently will result in a lower rating factor.	By changing the application method from Non-Incorporated to Placed with Planter, the P Index is reduced by 10.5 points.
Manure / BiosolidApplication Rate	Applying less manure to a field will lower the level of phosphorus accordingly.	A reduction in the manure/biosolid application rate from 60 lbs P_2O_5/acre to 30 lbs P_2O_5/acre will reduce the P Index by 3 points.
Manure / Biosolid Application Method	The use of an application method that incorporates the manure quickly and efficiently will result in a lower rating factor.	Changing the application method from Non-Incorporated on Bare Soil to Injected will cause the P Index to be reduced by 10.5 points.

Interpretation of Phosphorus Index for Ontario

The P Index can impact a nutrient management plan in 2 separate ways:

1. Sets minimum separation distances for nutrient application close to surface water.
2. Determines maximum phosphorus application rates in vicinity of surface water.

The following table recommends redeeming actions according to the P Index value.

| Top of Page |

Table 9. Phosphorus Application Rates and Setback Distances for P Index Ranges

Phosphorus Index for Site	Generalized Interpretation of Phosphorus Index for Site	Minimum Setback[1] from Surface Water if P_2O_5 is applied up to crop removal [2] [ft (m)]	Minimum Setback from Surface Water if P_2O_5 is applied over crop removal [ft (m)]
< 15	**Very low** potential for P movement from the site. If farming practices are maintained at the current level there is a small chance that P losses from this site will have an adverse impact on surface waters.	10 (3)	100 (30)

15 – 29	**Low** potential for P movement from the site. The chance for an adverse impact to surface water exists. Some remedial action should be taken to lessen the potential for P loss if application is close to surface water.	10 (3)	100 (30)
30 – 50	**Moderate** potential for P movement from the site and for an adverse impact on surface waters to occur unless remedial action is taken. In areas close to surface water, soil and water conservation along with P management practices are needed in order to reduce the risk of P movement and water quality degradation.	10 (3)	200 (60)
> 50	**High** potential for P movement from site and for an adverse impact on surface waters. Remedial action is required to reduce the risk of P movement. All necessary soil and water conservation practices plus a P management plan must be put in place to avoid the potential for water quality degradation.	100 (30)	**Do not apply over crop removal**

[1] With manure application, the minimum separation distance must also be met in order to address direct surface runoff concerns. See Section Q, Table 16: Minimum Separation Distance (with established buffer zone) in OMAF Publication 818 *Nutrient Management Workbook*, (or in O. Reg 267/03, Section 44) for more details.

[2] The maximum allowable application rate will be the lowest rate calculated in the Table in Section S – Maximum Rates, OMAF Publication 818 *Nutrient Management Workbook*.

Summary

The phosphorus index is used as a means to address the risk of surface water environmental concerns resulting from phosphorus. Using this index you can determine if phosphorus can be applied above crop removal and/or you can set the minimum setback from surface water. In many cases, best management practices can be used to lower the index number.

See O. Reg 267/03, Section 45 for setback for application of non-agricultural source materials adjacent to surface water. See O. Reg 267/03, Section 14 regarding application rates and setbacks when more than one application rate or setback applies.

P Index Calculation Sheet

1. Soil Erosion

Soil Erosion Value = _____ (tons/acre/yr.) or (tonnes/ha/yr.)

Notes: _____ **Rating =** _____

2. Water Runoff Class

Slope = _____ %

Soil Texture = _____

Notes: _____ **Rating =** _____

3. Phosphorus Soil Test

P Soil Test = _____ ppm

Notes: _____ **Rating =** _____

4. Fertilizer Application Rate

Rate = _____ (lbs P_2O_5/ac) or (kg P_2O_5/ha)

Notes: _____ **Rating =** _____

5. Fertilizer Application Method

Method = _____

Notes: _____ **Rating =** _____

6. Manure / Biosolid Application Rate

Rate = _____ (lbs P_2O_5/ac) or (kg P_2O_5/ha)

Notes: _____ **Rating =** _____

7. Manure / Biosolid Application Method

Method = _____

Notes: _____ **Rating =** _____

| Top of Page

Site Characteristic	Weighting	Rating	Weighted Rating Value
Soil Erosion	2.0		
Water Runoff Class	1.0		
P Soil Test	2.0		
Fertilizer App. Rate	0.5		
Fertilizer App. Method	1.5		
Manure/Bio App. Rate	0.5		
Manure/Bio App. Method	1.5		
		P Index	
		P Movement Potential	
		Min Setback ~ UP TO crop removal [ft (m)]	
		Min Setback ~ OVER crop removal [ft (m)]	

Notes:

_____

P Index Calculation Sheet: Example Calculation of P Index

The following steps show how the P Index is calculated using the procedure discussed earlier in this Factsheet.

1. Soil Erosion

Soil Erosion Value = 15.5 **(tons/acre/yr.)** or (tonnes/ha/yr.)

Notes: Determined in USLE calculation section **Rating = 4**

2. Water Runoff Class

Slope = 6 %

Soil Texture = Loam

Notes: 6% slope within 500 ft of surface water **Rating = 4**

3. Phosphorus Soil Test

P Soil Test = 55 ppm

Notes: samples taken after 1998 **Rating = 4**

4. Fertilizer Application Rate

Rate = 0 (lbs P_2O_5/ac) or (kg P_2O_5/ha)

Notes: no application **Rating = 0**

5. Fertilizer Application Method

Method = none

Notes: no application **Rating = 0**

6. Manure / Biosolid Application Rate

Rate = 41 (lbs P_2O_5/ac) or (kg P_2O_5/ha)

Notes: rate is also written as 2000 gal/ac **Rating = 4**

7. Manure / Biosolid Application Method

Method = not incorp - bare soil

Notes: _____ **Rating = 8**

Site Characteristic	Weighting	Rating	Weighted Rating Value
Soil Erosion	2.0	4	8
Water Runoff Class	1.0	4	4
P Soil Test	2.0	4	8
Fertilizer App. Rate	0.5	0	0
Fertilizer App. Method	1.5	0	0
Manure/Bio App. Rate	0.5	4	2
Manure/Bio App. Method	1.5	8	12
P Index			34
P Movement Potential			Moderate
Min Setback ~ UP TO crop removal [ft (m)]			10 (3)
Min Setback ~ OVER crop removal [ft (m)]			200 (60)

Notes: There is to be no application of P_2O_5 within 10 ft. (3 m) of surface water. Beyond the "No Application Zone" P_2O_5 may only be applied up to the crop removal rate within 200 ft. (60 m) of surface water. Check Table 16, Minimum Separation Distance *(with established buffer zone)*, Section Q and the Table in Section S – Maximum Rates, OMAF Publication 818 *Nutrient Management Workbook* to determine maximum allowable application rates.

| Top of Page |

For more information:
Toll Free: 1-877-424-1300
Local: (519) 826-4047
Email: ag.info@omaf.gov.on.ca

| Engineering Home Page |

| Central Site | Feedback | Search | Site Map | Français|
| Home | What's New | Calendar | Products | News Releases |

Ontario
This site is maintained by the Government of Ontario, Canada.

This information is provided as a public service, but we cannot guarantee that the information is current or accurate.
Readers should verify the information before acting on it.

Feedback and technical inquiries to: engineering@omaf.gov.on.ca
© Copyright 2004 Queen's Printer for Ontario
Last Updated: February 23, 2004

Ontario
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

FICHE TECHNIQUE
ISSN 1198-7138 ©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario
Agdex: 531/743
Date de publication: Décembre 2003
Commande no. 03-110
Dernière révision:

Titre: Détermination de l'indice-phosphore dans un champ

Division: Agriculture et affaires rurales

Situation: En remplacement de la fiche technique n° 98-080 du MAAO, qui porte le même titre

Rédacteur: D. Hilborn - Engineer, By-Products/MAAO;
R. P. Stone - Engineer, Soil/MAAO

L'indice-phosphore est utilisé en Ontario pour :

- évaluer le risque de contamination des eaux de surface à la suite d'une application de phosphore (P) sur une terre cultivée;
- choisir les stratégies de gestion qui diminuent ce risque;
- déterminer les distances de retrait à respecter par rapport aux eaux de surface;
- établir des restrictions sur les quantités de phosphore épandues sur un champ.

La présente fiche technique fournit l'information et les étapes nécessaires à la détermination et à l'utilisation de l'indice-phosphore.

Table des matières

- Toile de fond
- Méthode de calcul de l'indice-phosphore
  1. Érosion du sol (pondération = 2,0)
  2. Ruissellement (pondération = 1,0)
  3. Teneur du sol en phosphore (pondération = 2,0)
  4. Taux d'épandage des engrais chimiques (pondération = 0,5)
  5. Méthode d'épandage des engrais chimiques (pondération = 1,5)
  6. Taux d'épandage des fumiers/biosolides (P organique) (pondération = 0,5)
  7. Méthode d'épandage des fumiers/biosolides (pondération = 1,5)
- Effets des pratiques de gestion optimales sur l'indice-phosphore
- Interprétation de l'indice-phosphore pour l'ontario
- Résumé
- Feuille de calcul de l'indice-phosphore
- Exemple de calcul de l'indice-phosphore

Toile de fond

Le phosphore est un élément nutritif important pour les cultures. Aux quantités déjà présentes dans le sol, s'ajoutent celles qui proviennent notamment des épandages d'engrais chimiques et de fumier. Les doses de phosphore sont généralement établies en fonction des résultats des analyses de sol.

Les préoccupations environnementales liées au phosphore ont trait à l'eutrophisation — l'augmentation de la teneur en éléments nutritifs des eaux naturelles qui mène à une croissance accélérée des algues et des plantes aquatiques. En diminuant la quantité de phosphore qui se retrouve dans les eaux de surface,

on limite le taux de croissance des plantes aquatiques. Cette pratique influence directement la survie des poissons, celle-ci étant menacée par l'appauvrissement en oxygène qu'amène la décomposition des plantes aquatiques.

Comme le phosphore se lie fermement aux particules de sol, l'érosion du sol (influencée par le type de sol, la pente du terrain et le potentiel de ruissellement des eaux) constitue un facteur clé de contamination des eaux. Ainsi, pour peu que l'on mette de l'avant des mesures de lutte contre l'érosion, il est possible, même sur des sols renfermant passablement de phosphore, de pratiquer l'agriculture tout en limitant au minimum les risques de contamination des eaux de surface.

L'indice-phosphore tient compte de nombreux facteurs, dont l'état du champ (teneur du sol en phosphore, érosion du sol et risque de ruissellement), l'importance des apports d'éléments nutritifs, les méthodes d'application et la proximité des eaux de surface.

On établit l'indice-phosphore en attribuant une cote (0, 1, 2, 4, 8 ou 16) à chacun des facteurs pouvant influencer les pertes de phosphore sur un site : 0 correspond au risque de perte de phosphore le plus faible et 16, au risque le plus élevé. Puis, on attribue à chaque caractéristique du site un coefficient de pondération qui reflète l'importance que cette caractéristique précise revêt au regard des pertes de phosphore. Il suffit ensuite d'additionner les résultats pondérés pour obtenir l'indice-phosphore.

Selon les normes actuelles de gestion des éléments nutritifs en agriculture, l'établissement de l'indice-phosphore s'impose dès que l'analyse de sol révèle, pour un champ donné, une teneur en phosphore supérieure à 30 ppm. On peut tout de même calculer l'indice-phosphore si l'analyse de sol fait état d'une teneur en phosphore inférieure à 30 ppm, mais les données obtenues servent alors essentiellement à informer le producteur.

L'indice-phosphore utilisé en Ontario représente une adaptation, faite par l'Université de Guelph dans le but de tenir compte des conditions locales, de l'indice proposé pour les États-Unis par Lemunyon et Gilbert, en 1993. Les coefficients actuels sont fondés sur le bon jugement de professionnels mais n'ont pas encore été évalués ni validés par rapport aux données dont on dispose concernant la contamination des eaux.

L'indice-phosphore est abordé dans la publication 818F du MAAO, Cahier de gestion des éléments nutritifs, ainsi que dans le logiciel NMAN, version du 10 déc. 2003, et constitue une composante des plans de gestion des éléments nutritifs élaborés conformément au règlement de l'Ontario 267/03, c.-à-d. le règlement général pris en application de la *Loi de 2002 sur la gestion des éléments nutritifs* (ci-après le Règlement).

Les pages qui suivent renferment les étapes nécessaires au calcul de l'indice-phosphore pour un champ.

| Haut de la page |

Méthode de calcul de l'indice-phosphore

Pour connaître l'indice-phosphore d'un champ ou d'une partie de champ, se guider sur la feuille de calcul qui se trouve à la fin de la présente fiche. Cette feuille est suivie d'un exemple de feuille de calcul remplie.

A. Trouver la cote correspondant à chaque caractéristique du site (nombre figurant entre parenthèses).

B. Multiplier chacune de ces cotes par le coefficient de pondération qui s'applique.

C. Additionner tous les résultats pondérés trouvés à l'étape B pour obtenir l'indice-phosphore.

D. Utiliser le *tableau 9* pour interpréter l'indice.

1. Érosion du sol (pondération = 2,0)

On utilise l'équation universelle des pertes en terre (abréviation anglaise : USLE) pour estimer l'érosion du sol. Pour savoir comment calculer les pertes de sol, se référer à la fiche technique nº 00-002 du MAAO, *Équation universelle des pertes en terre*. Une fois l'estimation faite, trouver la cote dans le *tableau 1*.

On peut réduire l'érosion du sol, et la cote correspondante, par des pratiques culturales qui augmentent la quantité de résidus laissés en surface ou qui diminuent la longueur de la pente.

Tableau 1. Érosion du sol

Érosion du sol (tonnes/ha/an)	Érosion du sol (t. imp./acre/an)	Cote
<12	<5	Très faible (1)
12 – 25	5 – 11	Faible (2)
26 – 37	12 – 17	Moyenne (4)
>37	>17	Élevée (8)

2. Ruissellement (pondération = 1,0)

La cote attribuée au ruissellement reflète les risques de ruissellement sur un champ, évalués en fonction de la texture du sol et de la pente du champ. Plus les risques de ruissellement sont grands, plus les pertes de phosphore risquent d'être élevées.

Dans le *tableau 2*, on évalue la probabilité de ruissellement près d'un cours d'eau. Les valeurs indiquées sont fixes; elles ne sont pas modifiées si l'on change de pratique culturale.

Tableau 2. Cote de ruissellement

Groupe hydropédologique (drainage)	Pente maximale du champ dans un rayon de 150 m (500 pi) du dessus de la berge ou de la rive de l'eau de surface			
	< 3%	3 – < 6%	6 – < 9%	9 – 12%
A (rapide)	Très Faible (1)	Très Faible (1)	Faible (2)	Élevée (8)
B (moyen)	Très Faible (1)	Faible (2)	Moy. (4)	Élevée (8)
C (lent)	Faible (2)	Moy. (4)	Élevée (8)	Très Élevée (16)
D (très lent)	Moy. (4)	Élevée (8)	Élevée (8)	Très Élevée (16)

Les groupes hydro-pédologiques correspondent aux noms des différentes séries de sol trouvées en Ontario. Ils figurent dans la publication 29F du MAAO, *Guide de drainage*. Le groupe A est souvent associé aux sables, le groupe B, aux loams, le groupe C, aux loams argileux et le groupe D, aux argiles.

3. Teneur du sol en phosphore (pondération = 2,0)

Le phosphore s'accumule dans le sol quand les apports dépassent les prélèvements faits par les cultures. On estime que 35 livres de phosphate inutilisé élève la teneur en phosphore du sol de 1 ppm (la quantité exacte varie cependant en fonction de la texture du sol). De bonnes pratiques de gestion des éléments nutritifs sont essentielles si l'on veut éviter les accumulations importantes de phosphore dans les sols.

Le *tableau 3* sert à déterminer la cote liée à la teneur du sol en phosphore, teneur révélée par l'analyse du sol. À défaut d'une analyse de sol, on doit utiliser implicitement la cote **très élevée**.

Tableau 3. Teneur du sol en phosphore

Dosage du phosphore (ppm)	Cote
< 15	Très Faible (1)
15 – 30	Faible (2)
31 – 60	Moyenne (4)
61 – 100	Élevée (8)
> 100	Très Élevée (16)

4. Taux d'épandage des engrais chimiques (pondération = 0,5)

On doit considérer tous les engrais chimiques dans l'établissement de cette cote. La plupart des doses d'engrais de démarrage correspondent à une cote **très faible** ou **faible**. Il faut évaluer avec soin le recours à un engrais de démarrage lorsque le sol contient déjà d'importantes quantités de phosphore.

On utilise le *tableau 4* pour déterminer la cote liée au taux d'épandage de l'engrais. Si aucun engrais n'est utilisé, la cote est de zéro.

Tableau 4. Taux d'épandage des engrais

Taux d'épandage des engrais (lb P_2O_5)/ac	Taux d'épandage des engrais (kg P_2O_5)/ha	Cote
< 22	< 25	Très Faible (1)
22 – 45	25 – 50	Faible (2)
46 – 67	51 – 75	Moyenne (4)
> 67	> 75	Élevée (8)

5. Méthode d'épandage des engrais chimiques (pondération = 1,5)

Plus l'engrais est incorporé dans le sol tôt après l'épandage, plus les risques de ruissellement en cas de pluie diminuent.

On utilise le *tableau 5* pour déterminer la cote liée à la méthode d'épandage des engrais. Si aucun engrais chimique n'est appliqué, la cote sera de zéro.

Tableau 5. Méthode d'épandage des engrais

Méthode d'épandage des engrais	Cote
Incorporés au semoir	Très Faible (1)
Incorporés en moins de 2 semaines	Faible (2)

Incorporés après 2 semaines	Moyenne (4)
Non incorporés	Élevée (8)

| Haut de la page |

6. Taux d'épandage des fumiers/biosolides (P organique) (pondération = 0,5)

La plupart des taux d'épandage de fumier sont classés dans les catégories **faible** ou **moyenne**. Un taux d'épandage élevé de fumier riche en éléments nutritifs héritera d'une cote **élevée**. À l'opposé, un faible taux d'épandage d'un fumier contenant énormément de litière recevra une cote **très faible**. La dose de phosphate est fonction de la valeur de l'accumulation à long terme dans le sol (disponibilité de 80 %). Il s'agit du double de la quantité bioassimilable dans l'année. Utiliser la publication 818F du MAAO, Cahier de gestion des éléments nutritifs, ainsi que le logiciel NMAN, version du 10 déc. 2003, pour déterminer les teneurs réelles en éléments nutritifs.

On utilise le *tableau 6* pour déterminer la cote liée au taux d'épandage des fumiers ou des biosolides (P organique). Si aucune de ces matière n'est épandue, se servir de la cote zéro.

Tableau 6. Taux d'épandage des fumiers/biosolides

Taux d'épandage des fumiers/ biosolides (lb P_2O_5)/ac	Taux d'épandage des fumiers/ biosolides (kg P_2O_5)/ha	Cote
< 11	< 12	Très Faible (1)
11 – 32	12 – 36	Faible (2)
33 – 54	37 – 60	Moyenne (4)
> 54	> 60	Élevée (8)

7. Méthode d'épandage des fumiers/biosolides (pondération = 1,5)

Plus la période séparant l'épandage et l'incorporation est longue, plus les risques de ruissellement causés par la pluie sont élevés.

On utilise le *tableau 7* pour déterminer la cote liée à la méthode d'épandage des fumiers ou des biosolides (P organique). Si aucune de ces matières n'est épandue, se servir de la cote zéro.

Tableau 7. Méthode d'épandage des fumiers/biosolides

Méthode d'épandage des fumiers/ biosolides		Cote
Injection en saison		Très Faible (1)
Incorporés	< 5 jours	Faible (2)
	Sol travaillé au préalable	Moyenne (4)
	Résidus de récolte	Moyenne (4)

Non incorporés	Culture sur pied	Moyenne (4)
	Sol nu	Élevée (8)

Effets des pratiques de gestion optimales sur l'indice-phosphore

On peut réduire un indice en recourant aux pratiques de gestion optimales (PGO). Le tableau 8 indique comment modifier les pratiques agricoles de manière à abaisser l'indice-phosphore.

Tableau 8. Effets des pratiques de gestion optimales sur l'indice-phosphore

Caractéristique du site	Pratiques de gestion propres à réduire l'indice-phosphore	Exemples de PGO
Érosion du sol	Toute pratique visant à réduire l'érosion du sol.	Réduire la longueur de la pente; augmenter les résidus de surface; semer des cultures de couverture.
Ruissellement	Aucun	—
Teneur du sol en phosphore	Les méthodes ou taux d'épandage des engrais et des fumiers ont une incidence sur la vitesse de variation des concentrations de phosphore dans le sol.	On peut réduire, à long terme, la teneur en phosphore d'un champ en réduisant les taux d'épandage de fumier ou d'engrais, en cessant l'épandage d'engrais ou de fumier ou, encore, en faisant pousser des cultures prélevant beaucoup de P.
Taux d'épandage des engrais chimiques	L'épandage d'une moins grande quantité d'engrais sur un champ abaisse du coup la teneur en phosphore.	En diminuant de 60 à 30 lb la quantité de P_2O_5 épandue (provenant d'engrais chimiques), on abaisse l'indice-phosphore de 1 point.
Méthode d'épandage des engrais chimiques	En utilisant une méthode d'épandage qui incorpore les engrais rapidement et efficacement, on obtient une cote plus faible.	En passant de l'épandage sans incorporation à l'épandage localisé avec le semoir, on réduit l'indice-phosphore de 10,5 points.
Taux d'épandage du fumier ou des biosolides	L'épandage d'une moins grande quantité de fumier ou de biosolides sur un champ abaisse du coup la teneur en phosphore.	En diminuant de 60 à 30 lb la quantité de P_2O_5 épandue (provenant de fumier ou de biosolides), on abaisse l'indice-phosphore de 3 points.
Méthode d'épandage des fumiers ou des biosolides	En utilisant une méthode d'épandage qui incorpore le fumier rapidement et efficacement, on obtient une cote plus faible.	En passant de l'épandage sans incorporation sur sol nu à l'épandage avec injection, on abaisse l'indice-phosphore de 10,5 points.

Interprétation de l'indice-phosphore pour l'ontario

L'indice-phosphore peut influencer un plan de gestion des éléments nutritifs de deux façons :

1. en indiquant les distances de retrait minimales à respecter pour l'épandage de fertilisants près des eaux de surface;
2. en indiquant les doses maximales de phosphore à ne pas dépasser aux abords des eaux de surface.

Voici certaines recommandations liées à l'indice-phosphore.

| Haut de la page |

Tableau 9. Doses de phosphore et distances de retrait en fonction de l'indice-phosphore

Indice-phosphore pour l'endroit	Interprétation générale de l'indice-phosphore pour l'endroit	Distance de retrait minimale[1] en m (pi) par rapport à une eau de surface si la quantité de P_2O_5 épandue est inférieure ou égale à la quantité prélevée par la culture[2]	Distance de retrait minimale en m (pi) par rapport à une eau de surface si la quantité de P_2O_5 épandue est supérieure à la quantité prélevée par la culture
< 15	**Très faible** risque de déplacement du P hors de l'endroit. Si les pratiques agricoles demeurent inchangées, il y a peu de risques que le P s'échappant de l'endroit ait une incidence négative sur les eaux de surface.	3 (10)	100 (30)
15 – 29	**Faible** possibilité de déplacement du P hors de l'endroit. Il existe certains risques de conséquences négatives sur les eaux de surface. On devrait prendre des mesures correctives pour réduire la perte de P si l'épandage se fait près d'un cours d'eau.	3 (10)	100 (30)
30 – 50	Risque **moyen** de déplacement du P hors de l'endroit. Des conséquences négatives pour les eaux de surface sont à craindre à moins que des mesures correctives ne soient prises. Dans les zones situées près des cours d'eau, on a besoin de pratiques de conservation du sol et de l'eau ainsi que de pratiques de gestion du P pour réduire les risques de déplacement du P et la dégradation de la qualité de l'eau.	3 (10)	200 (60)
> 50	Possibilité **élevée** de déplacement de P hors de l'endroit et de conséquences négatives pour les eaux de surface. Des mesures correctives sont nécessaires pour réduire le risque de déplacement du P. Toutes les pratiques de conservation du sol et de l'eau nécessaires ainsi qu'un plan de gestion du P doivent être mis en place pour éviter la dégradation de la qualité de l'eau.	30 (100)	**Ne pas appliquer après la récolte.**

[1] Compte tenu du ruissellement, on doit également respecter la distance minimale de retrait quand il s'agit d'épandage de fumier. Voir le tableau 16, *Distance minimale par rapport à une eau de surface*, de la section Q de la publication 818F du MAAO, *Cahier de gestion des éléments nutritifs*, ou consulter l'article 44 du règlement de l'Ontario 267/03 pour plus de détails.
(or in O. Reg 267/03, Section 44) for more details.

[2] Le taux d'application maximal autorisé correspond au taux le plus faible établi dans le tableau de la section S, *Taux maximums*, de la publication 818F du MAAO, *Cahier de gestion des éléments nutritifs*.

Résumé

L'indice-phosphore est un outil qui peut contribuer à résoudre les problèmes de pollution des eaux de surface par le phosphore. Cet outil indique si l'on peut épandre le phosphore au delà de la quantité

prélevée par la culture et quelles sont les distances de retrait minimales à respecter par rapport aux eaux de surface. Dans bien des cas, les pratiques de gestion optimales permettent de réduire l'indice.

Voir l'article 45 du règlement de l'Ontario 267/03 pour connaître les distances de retrait à respecter pour les épandages de matières de sources non agricoles à proximité des eaux de surface. Voir l'article 14 du même règlement pour connaître les taux d'application et les distances de retrait lorsque plus d'un taux d'application ou plus d'une distance de retrait s'appliquent.

Feuille de calcul de l'indice-phosphore

1. Érosion du sol

Valeur de l'érosion du sol = _____ (t. imp./acre/an) ou (tonnes/ha/an)

Notes : _____ **Cote =** _____

2. Ruissellement

Pente = _____ %

Texture du sol = _____

Notes : _____ **Cote =** _____

3. Teneur du sol en phosphore

Teneur du sol en P = _____ ppm

Notes : _____ **Cote =** _____

4. Taux d'épandage des engrais

Taux = _____ (lb P_2O_5/acre) ou (kg P_2O_5/ha)

Notes : _____ **Cote =** _____

5. Méthode d'épandage des engrais

Méthode = _____

Notes : _____ **Cote =** _____

6. Taux d'épandage des fumiers/biosolides

Taux = _____ (lb P_2O_5/acre) ou (kg P_2O_5/ha)

Notes : _____ **Cote =** _____

7. Méthode d'épandage des fumiers/biosolides

Méthode = _____

Notes : _____ **Cote =** _____

| Haut de la page |

Caractéristique de l'endroit	Pondération	Cote	Valeur pondérée de la cote
Érosion du sol	2,0		
Ruissellement	1,0		
Teneur du sol en P	2,0		
Taux d'épandage des engrais	0,5		
Méthode d'épandage des engrais	1,5		
Taux d'épandage des fumiers/biosolides	0,5		
Méthode d'épandage des fumiers/biosolides	1,5		
Indice-phosphore			
Possibilité de déplacement du P			
Distance min. en m (pi) si qté épandue ≤ qté prélevée par culture			
Distance min. en m (pi) si qté épandue > qté prélevée par culture			

Notes:

_____

_____

_____

_____

_____

Feuille De Calcul De L'indice-Phosphore : Exemple de calcul de l'indice-phosphore

Les étapes qui suivent montrent comment calculer l'indice-phosphore d'après la méthode expliquée dans la présente fiche technique.

1. Érosion du sol

Valeur de l'érosion du sol = **15,5** (t. imp./acre/an) ou (tonnes/ha/an)

Notes: déterminée dans la section de calcul de la USLE **Cote= 4**

2. Ruissellement

Pente = **6 %**

Texture du sol = **Loam**

Notes: pente de 6 % à moins de 152 m (500 pi) d'une eau de surface **Cote = 4**

3. Teneur du sol en phosphore

Teneur du sol en P = **55** ppm

Notes : échantillons prélevés après 1998 **Cote = 4**

4. Taux d'épandage des engrais

Taux = **0** (lb P_2O_5/ac) ou (kg P_2O_5/ha)

Notes : aucun épandage **Cote = 0**

5. Méthode d'épandage des engrais

Méthode = **aucune**

Notes : aucun épandage **Cote = 0**

6. Taux d'épandage des fumiers/biosolides

Taux = **41** (lb P_2O_5/ac) ou (kg P_2O_5/ha)

Notes : taux également inscrit comme suit : 2000 gal/ac **Cote = 4**

7. Méthode d'épandage des fumiers/biosolides

Méthode = **non incorporé ~ sol nu**

Notes: _____ **Cote = 8**

Caractéristique du lieu	Pondération	Cote	Valeur pondérée de la cote
Érosion du sol	2,0	4	**8**
Ruissellement	1,0	4	**4**
Teneur du sol en P	2,0	4	**8**
Taux d'épandage des engrais	0,5	0	**0**
Méthode d'épandage des engrais	1,5	0	**0**
Taux d'épandage des fumiers/biosolides	0,5	4	**2**
Méthode d'épandage des fumiers/biosolides	1,5	8	**12**
		Indice-phosphore	**34**
		Possibilité de déplacement du P	**Moyenne**
		Distance min. en m (pi) si qté épandue ≤ qté prélevée par culture	**3 (10)**
		Distance min. en m (pi) si qté épandue > qté prélevée par culture	**60 (200)**

Notes : Il est interdit d'épandre du P_2O_5 à moins de 3 m (10 pi) d'une eau de surface. Au delà de cette « zone prohibée », dans un rayon de 60 m (200 pi) d'une eau de surface, la quantité de P_2O_5 épandue ne doit pas dépasser la quantité prélevée par la culture. Consulter le tableau 15, *Distance minimale par rapport à une eau de surface,* de la section Q, et le tableau de la section S, *Taux maximums*, de la publication 818F du MAAO, *Cahier de gestion des éléments nutritifs*, pour déterminer les taux d'application maximaux autorisés.

| Haut de la page |

pour plus de renseignements:
sans frais: 1 877 424-1300
local: (519) 826-4047
courriel: ag.info@omaf.gov.on.ca

| Page d'accueil du génie |

| Site principal | Commentaires | Recherche | Plan du site | English |
| Page d'accueil | Nouveautés | Calendrier | Produits | Communiqués |

Ontario
Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario, Canada.

Les renseignements de ce site sont fournis à titre de service au public. On ne peut garantir que l'information est à jour ou exacte. Les lecteurs devront vérifier l'information avant de s'en servir.

Vos commentaires et questions techniques à: engineering@omaf.gov.on.ca
©Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2004
Dernières modifications : 26 février 2004